

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-016528

(43)Date of publication of application : 26.01.1993

(51)Int.Cl.

B41M 5/26

G03C 1/705

G11B 7/24

(21)Application number : 03-335842

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1991

(72)Inventor : UENO OSAMU  
KOBAYASHI HIDEO

(30)Priority

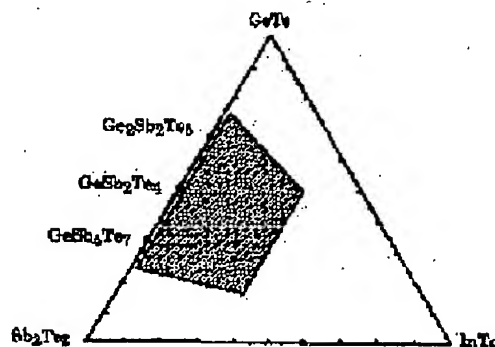
Priority number : 02325938 Priority date : 29.11.1990 Priority country : JP

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical recording medium which can rewrite information quickly and the recorded information can be preserved for a long term.

CONSTITUTION: In a recording medium comprising a substrate applied with a recording layer composed of a recording material having optical properties variable reversibly through optical or thermal means and the variation of the optical properties is utilized in the recording, reproduction and erasure of information, the recording material is mainly composed of four elements of Ge, Sb, Te and In and has a composition corresponding to that of a mixture of Ge-Sb-Te and  $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ ).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-15867

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.09.2001

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-16528

(43)公開日 平成5年(1993)1月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26				
G 0 3 C 1/705		8910-2H		
G 1 1 B 7/24	5 1 1	7215-5D		
		8305-2H	B 4 1 M 5/ 26	X

審査請求 未請求 請求項の数5(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-335842

(22)出願日 平成3年(1991)11月27日

(31)優先権主張番号 特願平2-325938

(32)優先日 平2(1990)11月29日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 上野 修

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 小林 英夫

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

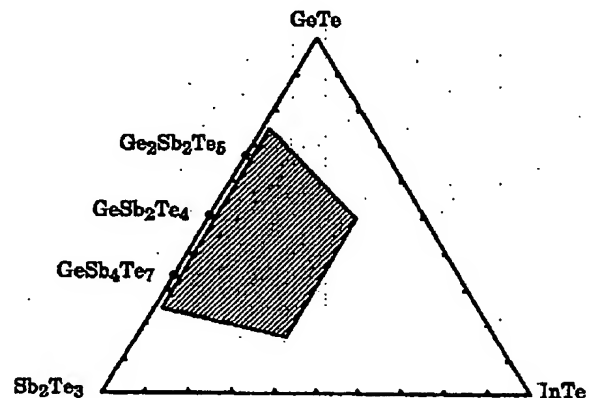
(74)代理人 弁理士 中村 智廣 (外2名)

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 情報の高速書換えが可能であり、しかも、記録情報を長期間に亘って保存することができる光記録媒体を提供する。

【構成】 光、熱等の手段によりその光学的性質が可逆的に変化する記録材料で形成された記録層を基板上に備え、その光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体において、上記記録材料が、Ge、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体に相当する組成を有する光記録媒体である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光、熱等の手段によりその光学的性質が可逆的に変化する記録材料で形成された記録層を基板上に備え、その光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体において、

上記記録材料が、Ge、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体に相当する組成を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 記録材料が、 $(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_a$ 、 $(\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-a}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6$ 、 $0.3 \leq z \leq 0.5$ 、 $0.4 \leq x \leq 0.6$ 、 $0.1 \leq a \leq 0.5$ )との混合体に相当する組成を有する請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 記録材料が、 $\{(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_a, (\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-a}\}_{1-b}$ 、 $(\text{In}_{1-x}\text{Te}_x)_b$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6$ 、 $0.3 \leq z \leq 0.5$ 、 $0.4 \leq x \leq 0.6$ 、 $0.1 \leq a \leq 0.5$ 、 $0.01 \leq b \leq 0.3$ )なる組成を有する請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 記録材料が、 $\{(\text{GeTe})_A, (\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-A}\}_{1-B}$ 、 $(\text{InTe})_B$  ( $0.25 \leq A \leq 0.75$ 、 $0.02 \leq B \leq 0.35$  (モル比))なる組成を有する請求項1記載の光記録媒体。

【請求項5】 光、熱等の手段によりその光学的性質が可逆的に変化する記録材料で形成された記録層を基板上に備え、その光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体において、

上記記録材料が、Ge、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_x\text{SbTe}$ 、との混合体に相当する組成を有することを特徴とする光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、レーザ光等の光ビームを照射してその照射部位の光学的性質を変化させ、この光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体に係り、特に、情報の高速書換えが可能でしかも記録情報を長期に亘って保存できる光記録媒体の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の光記録媒体としては「結晶-アモルファス」間の相変化を利用して光学的記録を行う相変化型光記録媒体が知られており、このような相変化型光記録媒体に使用される記録材料についてはGeTe、In-Se-Tl-CoあるいはGe-Sb-Te等が提案されている(特開昭64-14,083号公報)。そして、このような光記録媒体において、情報を記録するには、通常、記録材料で形成された記録層上に半導体レーザ等の光ビームを照射し、溶融後急冷してアモルファス相を形成せしめ、また、記録された情報を消去

するには、記録時より低いパワーの光ビームを照射し、所定時間結晶化温度に保持してアモルファス相を結晶相に戻し、更に、記録された情報を再生するには、消去時より更に低いパワーの光ビームを照射し、反射してくる光ビームを検出するという方法で行われている。

【0003】ところで、このような相変化型光記録媒体に使用される記録材料については、光学系の簡素化、転送速度の向上等を図るという観点から、その結晶化時間については比較的短いものが好ましく、また、記録された情報を長期に亘って保存するという観点からはそのアモルファス相における安定性が高いもの(すなわち、その結晶化温度が高いもの)が好ましいとされていた。そこで、上述した従来の記録材料においては、このような2つの条件を具備するGe-Sb-Teが最も優れた記録材料の1つであると考えられていた。すなわち、特開昭63-225,934号公報に開示されているGe-Sb-Teは、結晶化時間は短いがアモルファス相の安定性が充分でないSb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>とアモルファス相の安定性は高いが結晶化時間が長いGeTeとを混合して合成されており、上記Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>とGeTeとの中間的な性質を具備するものであるとされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このGe-Sb-Teは、上記Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>に比べてアモルファス相の安定性において若干の改良は認められるものの、以前としてそのアモルファス相の安定性が充分ではなく、記録情報の保存寿命が比較的短いという問題があった。本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、情報の高速書換えが可能であり、しかも、記録情報を長期間に亘って保存することができる光記録媒体を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、光、熱等の手段によりその光学的性質が可逆的に変化する記録材料で形成された記録層を基板上に備え、その光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体において、上記記録材料が、Ge、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体に相当する組成を有する光記録媒体である。また、本発明は、上記光記録媒体において、その記録材料が $(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_a$ 、 $(\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-a}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6$ 、 $0.3 \leq z \leq 0.5$ 、 $0.4 \leq x \leq 0.6$ 、 $0.1 \leq a \leq 0.5$ )との混合体に相当する組成を有するものであり、また、その記録材料が $\{(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_a, (\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-a}\}_{1-b}$ 、 $(\text{In}_{1-x}\text{Te}_x)_b$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6$ 、 $0.3 \leq z \leq 0.5$ 、 $0.4 \leq x \leq 0.6$ 、 $0.1 \leq a \leq 0.5$ 、 $0.01 \leq b \leq 0.3$ )なる組成を有す

3

るものであり、更に、その記録材料が  $\{(GeTe)_x, (Sb_xTe_{1-x})_{1-x}, (InTe)_y, [0.25 \leq A \leq 0.75, 0.02 \leq B \leq 0.35 \text{ (モル比)}]\}$  なる組成を有するものである。更に、本発明は、光、熱等の手段によりその光学的性質が可逆的に変化する記録材料で形成された記録層を基板上に備え、その光学的性質の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う光記録媒体において、上記記録材料が、Ge、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、Ge-Sb-TeとIn、SbTe<sub>2</sub>との混合体に相当する組成を有する光記録媒体である。

【0006】本発明において、上記Ge-Sb-Teとしては、2つの化学量論的化合物であるGeTeとSb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>との混合体に相当する組成を有する材料、例えばGeTeとSb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>とをモル比2:1で混合したGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>や、GeTeとSb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>とSbとの混合体に相当する組成を有する材料等が挙げられる。このGe-Sb-Teについては、特に図4に示すGe-Sb-Te組成図において、斜線部に相当する  $(Ge_yTe_{1-y})_x, (Sb_zTe_{1-z})_{1-x}, (0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.1 \leq a \leq 0.5)$  で表現される組成範囲のものが好ましい。この組成範囲には、NaCl型の結晶相を有する3元化合物Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>、GeSb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub>、GeSb<sub>4</sub>Te<sub>7</sub>等が存在し、これらはその結晶化速度が速いという性質を有する。

【0007】一方、上記In<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub>としては、代表的には化学量論的化合物であるInTeが挙げられ、またこれに加えて、このInTeを中心とし、かつ、このInTeの結晶構造が保持されてこのInTeとほぼ同様の性質を示す組成物、例えばIn<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>等、そのxの値が  $0.4 \leq x \leq 0.6$  の範囲内にあるIn<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub>が挙げられる。

【0008】これらGe-Sb-TeとIn<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub> ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体に相当する組成を有する記録材料として、好ましいのは、 $(Ge_yTe_{1-y})_x, (Sb_zTe_{1-z})_{1-x}$ とIn<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub> ( $0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.4 \leq x \leq 0.6, 0.1 \leq a \leq 0.5$ )との混合体に相当する組成を有するものであり、結晶化時間をより短い範囲、例えば100ns以下に維持しつつその結晶化温度を高くしてアモルファス相の安定性を高くするという観点から、より好ましくは、これら  $(Ge_yTe_{1-y})_x, (Sb_zTe_{1-z})_{1-x}$ とIn<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub>とが混合比  $(1-b):b$  ( $0.01 \leq b \leq 0.3$ )の割合で含まれているもの、すなわち、 $\{(Ge_yTe_{1-y})_x, (Sb_zTe_{1-z})_{1-x}\}_{1-b}, (In_{1-x}Te_x)_b$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.4 \leq x \leq 0.6, 0.1 \leq a \leq 0.5, 0.01 \leq b \leq 0.3$ )なる組成を有するものであり、更に好ましくは、 $\{(G$

4

eTe)<sub>x</sub>, (Sb<sub>z</sub>Te<sub>1-z</sub>)<sub>1-x</sub>, (InTe)<sub>y</sub>,  $[0.25 \leq A \leq 0.75, 0.02 \leq B \leq 0.35 \text{ (モル比)}]$ なる組成を有するものであり、このものは図5に示す組成図においてその斜線部分に含まれる。このような組成を有する記録材料としては、例えばGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>とInTeとを混合して得られる組成の材料や、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>とSbとInTeとを混合して得られる組成の材料や、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>とIn<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>とを混合して得られる組成の材料等を挙げることができ、また、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>とIn<sub>2</sub>SbTe<sub>4</sub>とを混合して得られる組成の材料等も使用できる。なお、特開昭64-14083号公報においては、本発明と同じくIn、Ge、Sb、Teの4元素からなる記録材料が開示されているが、ここで開示されている記録材料は本発明の場合とその組成範囲が異なり、本発明の光記録媒体より結晶化速度が遅い。これは、用いられるGe-Sb-Teの組成が比較的結晶化速度の遅い範囲であることに加えて、このGe-Sb-TeにIn単体を添加する組成範囲で構成されていることから、NaCl構造が不安定化し易く、本発明より結晶化速度が遅くなるものと考えられる。

【0009】また、本発明においては、これら記録材料中に結晶粒径を制御する等の目的でその記録材料の性質を損なわない範囲内でTi、Co、Cr、Ni、Zn、Mg、Pt、Pd、Ga、Tl、Al、Si、Pb、Sn、As、Bi、Se、S、N、C、F等の元素を添加あるいは置換することも可能である。この場合、記録材料の性質を損なわない添加範囲としては、添加あるいは置換する元素の種類に大きく依存するが、通常5原子%以下である。

【0010】次に、上記記録材料を使用して構成した光記録媒体の基本構造について説明すると、本発明の光記録媒体は、基本的には、光透過性のガラスや、アクリル、ポリカーボネート、エポキシ等の合成樹脂で形成された基板と、上記記録材料によりこの基板上に積層された記録層と、記録層が溶融後固化するまで記録層の変形を防止し、また、記録層の機械的損傷や酸化等を防止する目的でこの記録層の上に積層されるZnS-SiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、ZnS、ZrO<sub>2</sub>等の光透過側保護層とで構成される。また、上記基板を保護する目的あるいは入射光の表面反射を低下させる目的等のために基板と記録層との間にZnS-SiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、ZnS、ZrO<sub>2</sub>等の光入射側保護層を設けてもよく、更に、上記光透過側保護層の機能を強化する目的でこの光透過側保護層の上に紫外線硬化樹脂層や、更に保護板を設けてもよい。更に、記録層の冷却速度を大きくする目的あるいは記録層を透過した光ビームを反射させてその光吸収率を高める目的で、上記光透過側保護層の上にAl-Ti、Au、Al、Ag等の反射層を設けてもよい。なお、上記光透過側保護層、光入射側保護層、反射層等の

各層については、一種類の材料で構成してもよく、また、複数の材料を積層して構成してもよい。また、上記基板についても、基板の反対側から光ビームを照射して記録・再生・消去を行う光記録媒体を構成する場合には、アルミニウム等の光不透過性の材料により構成することもできる。

【0011】更に、上記記録層の形成方法としては、スパッタリング法や真空蒸着法を採用できる。すなわち、上記スパッタリング法としては、複数のターゲットを用い、それぞれのターゲットに加える電力量を適宜調整し、これによって目的の組成を有する記録材料の組成物を調製すると同時にこの組成物を記録層として基板上に着膜させる同時スパッタリングのほか、目的の組成物に対応して1つの合金ターゲットを用いてスパッタリングを行うこともできる。また、真空蒸着法としては、複数の蒸着源を使用し、それぞれの蒸着速度を調整することにより、目的の組成を有する記録材料の組成物を調製すると同時にこの組成物を記録層として基板上に着膜させる共蒸着法等で行うことができる。

【0012】

【作用】本発明によれば、記録層を形成する記録材料がGe、Sb、Te及びInの4元素を主成分とし、かつ、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体に相当する組成を有することから、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と同じNaCl型の結晶構造を有してその結晶化速度が速く、また、構成元素のInが結晶化の抑制剤として作用するためその結晶化温度を上昇させ、アモルファス相を安定化させる。特に、 $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )は、InTeがGeTeと容易に固溶してNaCl型の結晶構造を形成すると報告されているように、NaCl型の結晶構造をとり易い化合物であり、このために $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体もNaCl型の結晶構造を容易に形成し、この結果、結晶化速度が速いという $\text{Ge-Sb-Te}$ の性質をそのまま具備し、また、InTeその結晶化温度が260℃と極めて高く、 $\text{Ge-Sb-Te}$ と $\text{In}_{1-x}\text{Te}_x$  ( $0.4 \leq x \leq 0.6$ )との混合体の結晶化温度を高くし、アモルファス相を安定化させるものと考えられる。

【0013】

【実施例】以下、実施例、比較例及び試験例に基づいて、本発明を具体的に説明する。なお、以下の実施例において、記録層のアモルファス化を記録状態に、その結晶化を消去状態にそれぞれ対応させて説明しているが、便宜的にこの様に説明しているにすぎず、逆の関係でも対応させることができるものであり、例えば、オーバーライトを行う場合においてはその一方の状態が0信号に、また、他方の状態が1信号に対応し、記録、消去の区別はない。

【0014】実施例1

図1に示すように、厚さ1.2mmのガラス製基板1の上に厚さ100nmのZnS製光入射側保護層2を積層し、この光入射側保護層2の上に厚さ100nmの $(\text{Ge}, \text{Sb}, \text{Te})_{0.6}(\text{InTe})_{0.4}$ 製の記録層3を積層し、更に、この記録層3の上に厚さ200nmのZnS製の光透過側保護層4を積層し、この光透過側保護層4の上に厚さ5~10μmのアクリレート系紫外線硬化樹脂層5を介して厚さ1.2mmのアクリル製保護板6を積層して光記録媒体が構成されている。ここで、上記記録層3はGe、Sb、Te、とInTeの2枚のターゲットを用いて2元同時スパッタリング法で積層し、また、保護板6については加熱装置で300℃まで加熱して記録層3の記録材料を結晶化(初期化)させた後に室温に戻し、アクリレート系紫外線硬化樹脂層5を用いて接着しており、更に、その他の各層についてはいずれも高周波スパッタリング法で積層した。

【0015】ここで、記録層3を形成する記録材料の $(\text{Ge}, \text{Sb}, \text{Te})_{0.6}(\text{InTe})_{0.4}$ は、化合物Ge、Sb、Te、と化合物InTeとがモル比90:10の割合で混合されているものであり、 $(\text{GeTe})_A(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{1-A}(\text{InTe})_B$  ( $0.25 \leq A \leq 0.75, 0.02 \leq B \leq 0.35$  (モル比))の組成を示す式において $A=0.67$ 及び $B=0.04$ の場合に相当する。従って、各元素の原子比率を換算すると、Inが1.2%、Geが22%、Sbが22%、及びTeが55%となる。また、このものは $(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_A(\text{Sb}_2\text{Te}_{1-x})_{1-A}(\text{In}_{1-x}\text{Te}_x)_B$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.4 \leq x \leq 0.6, 0.1 \leq a \leq 0.5, 0.01 \leq b \leq 0.3$ )の組成を示す式において、 $y=0.5, z=0.4, x=0.5, a=0.44$ 、及び $b=0.02$ となる。

【0016】実施例2

記録層3を形成する記録材料が $(\text{Ge}, \text{Sb}, \text{Te})_{0.6}(\text{InTe})_{0.4}$ である以外は上記実施例1と全く同様にして実施例2の光記録媒体を形成した。この記録材料 $(\text{Ge}, \text{Sb}, \text{Te})_{0.6}(\text{InTe})_{0.4}$ は、化合物Ge、Sb、Te、と化合物InTeとがモル比67:33の割合で混合されているものであり、 $(\text{GeTe})_A(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{1-A}(\text{InTe})_B$  ( $0.25 \leq A \leq 0.75, 0.02 \leq B \leq 0.35$  (モル比))の組成を示す式において $A=0.67$ 及び $B=0.14$ の場合に相当する。従って、各元素の原子比率を換算すると、Inが5%、Geが20%、Sbが20%、及びTeが55%となる。また、このものは $(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_A(\text{Sb}_2\text{Te}_{1-x})_{1-A}(\text{In}_{1-x}\text{Te}_x)_B$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.4 \leq x \leq 0.6, 0.1 \leq a \leq 0.5, 0.01 \leq b \leq 0.3$ )の組成を示す式において、 $y=0.5, z=0.4, x=0.5, a=0.44$ 、及び

b = 0.1 となる。

#### 【0017】実施例3

記録層3を形成する記録材料が  $(\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z)_{1-x-y-z}$ 、 $(\text{InTe})_x$  である以外は上記実施例1と全く同様にして実施例3の光記録媒体を形成した。この記録材料  $(\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z)_{1-x-y-z}$ 、 $(\text{InTe})_x$  は、化合物  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$  と化合物  $\text{InTe}$  とがモル比 50 : 50 の割合で混合されているものであり、 $\{( \text{GeTe} )_{1-x} ( \text{Sb}_y\text{Te}_{1-y} )_{1-x} ( \text{InTe} )_x \}$ 、 $(0.25 \leq x \leq 0.75, 0.02 \leq y \leq 0.35$  (モル比)) の組成を示す式において  $x = 0.67$  及び  $y = 0.25$  の場合に相当する。従って、各元素の原子比率を換算すると、In が 9%、Ge が 18%、Sb が 18%、及び Te が 55% となる。また、このものは  $\{( \text{Ge}_y\text{Te}_{1-y} )_{1-x} ( \text{Sb}_x\text{Te}_{1-x} )_{1-x} ( \text{InTe} )_x \}$ 、 $(0.4 \leq y \leq 0.6, 0.3 \leq z \leq 0.5, 0.4 \leq x \leq 0.6, 0.1 \leq a \leq 0.5, 0.01 \leq b \leq 0.3)$  の組成を示す式において、 $y = 0.5, z = 0.4, x = 0.5, a = 0.44$ 、及び  $b = 0.18$  となる。

#### 【0018】実施例4

記録層3を形成する記録材料が  $(\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z)_{1-x-y-z}$ 、 $(\text{In}, \text{SbTe}_2)_x$  である以外は上記実施例1と全く同様にして実施例4の光記録媒体を形成した。ここで記録層3を形成する記録材料  $(\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z)_{1-x-y-z}$ 、 $(\text{In}, \text{SbTe}_2)_x$  は、化合物  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$  と化合物  $\text{In}, \text{SbTe}_2$  とがモル比 75 : 25 の割合で混合されているものであり、従って各元素の原子比率を換算すると In が 9%、Ge が 18%、Sb が 21%、及び Te が 52% となる。

#### 【0019】比較例1

図1に示す構成の光記録媒体において、その記録層3を形成する記録材料として  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$  を用いた以外は、上記実施例1と同様にして比較例1の光記録媒体を形成した。なお、この場合には、記録層3のスパッタリングターゲットとして  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$  の1枚ターゲットを使用した。

#### 【0020】比較例2

図1に示す構成の光記録媒体において、その記録層3を形成する記録材料として  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z - \text{Sb}$  を用いた以外は、上記実施例1と同様にして比較例2の光記録媒体を形成した。なお、この場合には、記録層3のスパッタリングターゲットとして  $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$  と Sb の2枚ターゲットを使用した。

#### 【0021】試験例

上記各実施例及び比較例で用いた記録材料について、以下に示す方法で、その結晶化温度（すなわち、アモルファス相の安定性に対応）と結晶化時間（RUA、書換え速度に対応）とを測定し、また、各実施例の光記録媒体における記録層の結晶構造を調べた。

〔結晶化時間〕各実施例及び比較例で得られた光記録媒体を使用し、開口数 0.5 の対物レンズにより静止した光記録媒体上に波長 830 nm の半導体レーザ光パルスを集束して記録（アモルファス化）と消去（結晶化）を行い、それぞれの特性を測定した。この時、初期化を行った後に記録を行うと反射率が低下するが、更に消去を行うと反射率が再び増加する。この初期化時の反射率まではほぼ完全に回復させるのに必要なパルス幅を結晶化時間とした。結果を表1に示す。

- 10 〔結晶化温度〕各実施例及び比較例で用いたと同じ記録材料を使用し、光透過側保護層4間での各層、すなわち光入射側保護層2、記録層3及び光透過側保護層4まで形成した媒体をサンプルとして形成し、昇温速度 20 °C / 分で加熱しながらその反射率を測定し、図2に示すように、結晶化に対応して反射率が増加し始める時の温度を測定し、この時の温度を結晶化温度とした。結果を表1に示す。

- 20 〔結晶構造〕ガラス基板上に実施例2と同じ記録材料を使用して厚さ 100 nm の記録層を積層してサンプルを作成し、300 °C まで加熱して記録層を形成する記録材料を結晶化させ、このサンプルを室温まで冷却した後、X線回折装置によりその結晶構造を調べた。得られたX線回折スペクトルを図3に示す。なお、他の実施例1、3及び4に係る光記録媒体の記録材料についてもこの実施例2の場合と同様にその結晶構造を調べたところ、その結晶相は何れも図3と同様に NaCl 型の結晶構造を示し、このことが結晶化時間が短くなる理由であると考えられる。

#### 【0022】

- 30 〔表1〕

	結晶化温度 (°C)	結晶化時間 (ns)
実施例1	169	30
" 2	181	40
" 3	189	60
" 4	181	70
比較例1	162	30
" 2	177	120

- 50 〔0023〕表1に示すように、各実施例に係る光記録媒体は、その InTe の比率が増加するにつれてその結晶化温度が上昇し、比較例1に比べてそのアモルファス相の安定性が増加していることが確認できる。また、その結晶化時間については、InTe の比率が増加するにつれて幾分長くなるが、実用的には 100 ns 以下であれば充分であり、比較例2との比較からすれば結晶化温

度と結晶化時間の両方が大幅に改善されていることが判る。なお、特開昭63-225934号公報に開示されているように、3つの3元化合物 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、 $\text{GeSb}_2\text{Te}_4$ 、及び $\text{GeSb}_2\text{Te}_4$ は互いにその性質が類似している。このため、上記の $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ に代えて $\text{GeSb}_2\text{Te}_4$ や $\text{GeSb}_2\text{Te}_4$ を使用し、これに $\text{InTe}$ を添加した場合においても、結晶化速度を悪化させることなく、アモルファス相の安定性を増すことができる。

【0024】

【発明の効果】本発明で使用する記録材料は、結晶化速度が速いという $\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}$ が有する特性を失うことなく、その結晶化温度が高くてアモルファス相の安定性に優れたものである。従って、本発明の光記録媒体は、情報の高速書換えが可能であり、しかも、情報を長期に亘って保存できるという保存安定性に優れたものである。

【図面の簡単な説明】

\*

＊【図1】 図1は、本発明の実施例及び比較例に係る媒体構造を示す説明図である。

【図2】 図2は、実施例3で使用了記録材料の温度と平均反射率との関係を示すグラフ図である。

【図3】 図3は、実施例2に係る記録材料による記録層のX線回折スペクトルを示すグラフ図である。

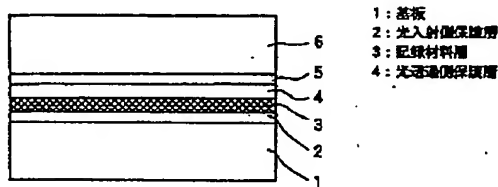
【図4】 図4は、 $(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})_x(\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})_{1-x}$  ( $0.4 \leq y \leq 0.6$ ,  $0.3 \leq z \leq 0.5$ ,  $0.1 \leq a \leq 0.5$ ) で示される組成範囲を示す組成図である。

【図5】 図5は、 $\{(\text{GeTe})_A(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{1-A}\}_{1-x}(\text{InTe})_x$  ( $0.25 \leq A \leq 0.75$ ,  $0.02 \leq B \leq 0.35$  (モル比)) で示される組成範囲を示す組成図である。

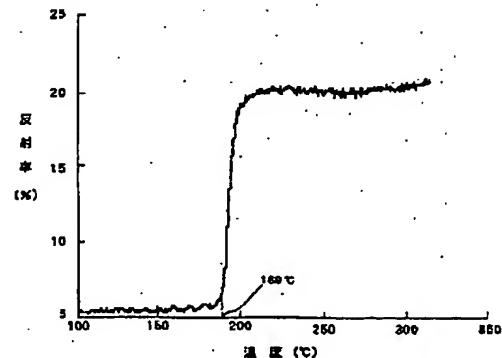
【符号の説明】

1…基板、2…光入射側保護層、3…記録層、4…光透過側保護層。

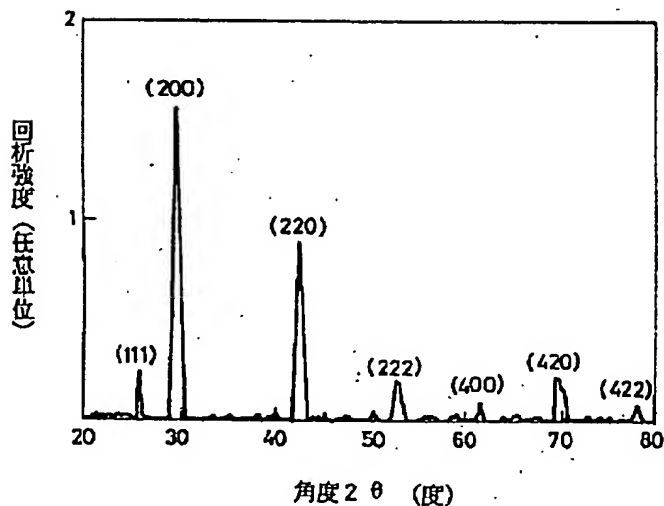
【図1】



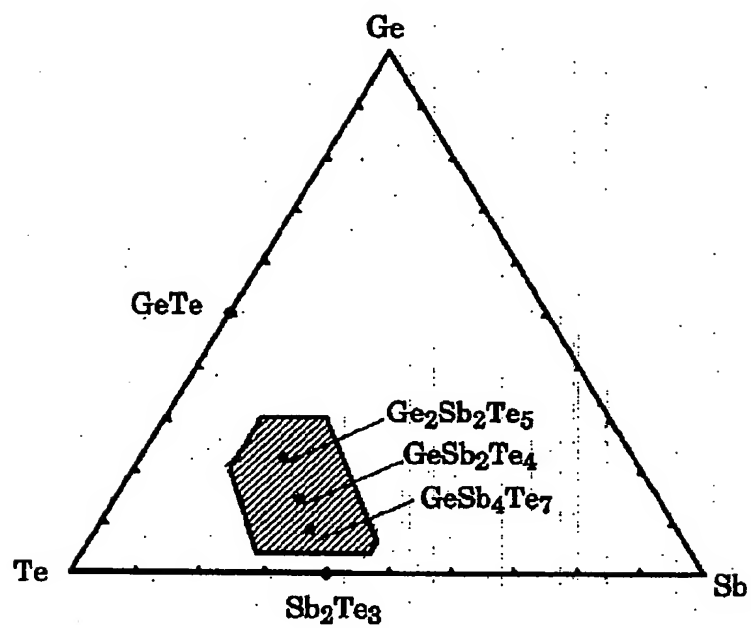
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

